

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-022717

(43)Date of publication of application : 21.01.1997

(51)Int.CI.

H01M 8/04

(21)Application number : 07-170542

(71)Applicant : FUJI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 06.07.1995

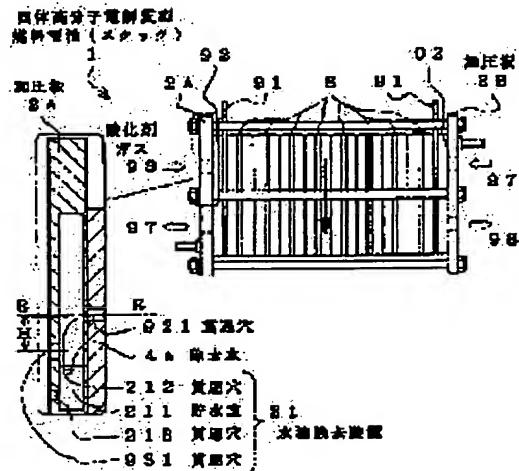
(72)Inventor : NAKANORI TAKAHIRO

(54) SOLID HIGHPOLYMER ELECTROLYTE TYPE FUEL CELL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fuel cell of a solid highpolymer electrolyte type capable of removing the liquefied water contained in an inflowing reaction gas.

SOLUTION: A fuel cell of solid highpolymer electrolyte type (stack) 1 uses pressure plates 2A, 2B furnished internally with a water drop removing device 21, different from any conventional arrangement. The device 21 is composed of a water storing chamber 211 to store removing water 4a through hole 212 provided in a location mating with a through hole 921 provided in an insulated board 92, and a through hole 213 formed at the bottom of the water storing chamber 211 and equipped with female threads for pipe. A through hole 931 is located identical to the position where the hole 212 is formed about the horizontal direction, and below the through hole 212 while a dimensional difference H is reserved in the vertical direction. That is, the water drop removing device 21 is configured so that the hole 931 serves as an inlet for an oxidator gas 98, the hole 212 as an outlet for the oxidator gas 98, and the hole 213 as a drain port for the removing water 4a.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3477926

[Date of registration] 03.10.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-22717

(43)公開日 平成9年(1997)1月21日

(51)Int.Cl.⁸

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

H 01 M 8/04

H 01 M 8/04

N

審査請求 未請求 請求項の数5 O.L (全14頁)

(21)出願番号 特願平7-170542

(22)出願日 平成7年(1995)7月6日

(71)出願人 000005234

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(72)発明者 中野利 孝博

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

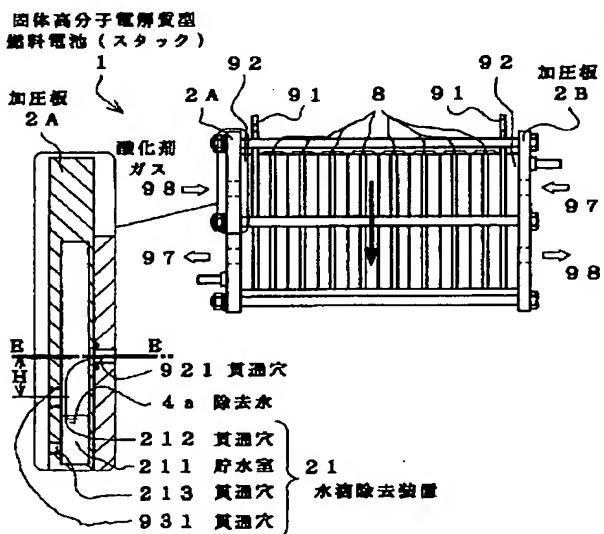
(74)代理人 弁理士 山口 嶽

(54)【発明の名称】 固体高分子電解質型燃料電池

(57)【要約】

【目的】流入しようとする反応ガスに含有される液化された水を除去することが可能な固体高分子電解質型燃料電池を提供する。

【構成】固体高分子電解質型燃料電池(スタック)1は、従来例に対し、内部に水滴除去装置21が形成された加圧板2A, 2Bを用いている。この水滴除去装置21は、除去水4aを貯留する貯水室211、電気絶縁板92が持つ貫通穴921に対向する位置に形成された貫通穴212、貯水室211の底部に形成され、管用めねじが形成された貫通穴213で構成されている。貫通穴931は、水平方向に関して貫通穴212の形成位置と合致させて、また、上下方向に関して寸法差Hを持たせて貫通穴212よりも下位に形成されている。すなわち、水滴除去装置21では、貫通穴931が酸化剤ガス98の入口部であり、貫通穴212が酸化剤ガス98の出口部であり、貫通穴213が除去水4aを排出するための排水口部である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数個の単位燃料電池が積層された積層体と、この積層体の両端末部に設置された加圧板とを備え、

単位燃料電池は、シート状の固体高分子電解質材の電解質膜と、その両主面のそれぞれに接合された燃料電極膜および酸化剤電極膜とを持ち、燃料ガスおよび酸化剤ガスの供給を受けて直流電力を発生する燃料電池セルと、燃料電池セルの両主面のそれぞれに對向させて配置されて、燃料電池セルと對向される側の面に燃料電池セルに供給される燃料ガスまたは酸化剤ガスを通流させるための溝が形成されているセパレータとを有し、

加圧板は、燃料ガス・酸化剤ガスの内のいずれかのガスを供給する部位および排出する部位のそれぞれに、前記のガス用の配管を接続するための接続部を有すると共に、積層体を単位燃料電池が積層されている方向に加圧する加圧力を与えるものである、固体高分子電解質型燃料電池において、

加圧板が有する前記のガスが供給される部位に備えられる接続部の少なくとも一方のガス用の接続部に隣接させて、水滴除去装置を備え、この水滴除去装置は、前記のガスから除去された除去水を貯留する貯水室と、貯水室の側壁に形成された前記のガスの入口部と、貯水室の側壁の、貯水室中の除去水の最高水面よりも上方の部位にあって、しかも、入口部から流入される前記のガスにより形成されるガス流の前面となる部位を避けた部位に形成された前記のガスの出口部と、入口部よりも下部となる部位に形成された除去水を排出するための排水口部とを有してなることを特徴とする固体高分子電解質型燃料電池。

【請求項2】請求項1に記載の固体高分子電解質型燃料電池において、

水滴除去装置は、貯水室の燃料ガス・酸化剤ガスの内のいずれかのガスの出口部を、加圧板の前記のガスの供給に供される接続部に接続されてなることを特徴とする固体高分子電解質型燃料電池。

【請求項3】請求項1に記載の固体高分子電解質型燃料電池において、

水滴除去装置は、燃料ガス・酸化剤ガスの内のいずれかのガスの供給に供される接続部が形成されている加圧板の、この接続部が形成されている側の側壁に、貯水室の前記のガスの出口部が形成されている側壁側で装着され、貯水室に形成された出口部は、加圧板が有する前記のガスの供給に供される接続部と連続する部位に保持されてなることを特徴とする固体高分子電解質型燃料電池。

【請求項4】請求項1に記載の固体高分子電解質型燃料電池において、

水滴除去装置は、燃料ガス・酸化剤ガスの内のいずれかのガスの供給に供される接続部が形成されている加圧板

の、この接続部が形成されている側壁を利用することで貯水室を形成してなり、一方の側面に開口部を持つ部分貯水室と、前記のガスの入口部と、入口部よりも下部となる部位に形成された除去水を排出するための排水口部とを有し、

この水滴除去装置は、燃料ガス・酸化剤ガスの内のいずれかのガスの供給に供される接続部が形成されている加圧板の、この接続部が形成されている側の側壁に、部分貯水室の開口部を持つ側面側で装着され、貯水室に形成された入口部は、この入口部から流入される前記のガスにより形成されるガス流に関して、加圧板が有する前記のガスの供給に供される接続部がその前面となる部位となるのを避けた部位に保持されてなることを特徴とする固体高分子電解質型燃料電池。

【請求項5】請求項1に記載の固体高分子電解質型燃料電池において、

水滴除去装置は、加圧板内に形成され、水滴除去装置が有する、燃料ガス・酸化剤ガスの内のいずれかのガスの入口部は、加圧板が有する前記のガスの供給に供される接続部と連続させて形成され、水滴除去装置が有する前記のガスの出口部は、加圧板が有する前記のガスの単位燃料電池の積層体への供給部と連続させて形成されてなることを特徴とする固体高分子電解質型燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、固体高分子電解質型燃料電池に係わり、燃料ガスあるいは酸化剤ガスに含まれる水蒸気の凝縮が原因で単位燃料電池内に発生することがある前記のガスの通流不良を、防止するように改良されたその構造に関する。

【0002】

【従来の技術】燃料電池は水素と酸素とを利用して直流電力を発生する一種の発電装置であり、すでによく知られているとおり、他のエネルギー機関と比較して、電気エネルギーへの変換効率が高く、しかも、炭酸ガスや窒素酸化物等の大気汚染物質の排出量が少ないとから、いわゆるクリーン・エネルギー源として期待されている。この燃料電池としては、使用される電解質の種類により、固体高分子電解質型、りん酸型、溶融炭酸塩型、固体酸化物型などの各種の燃料電池が知られている。

【0003】これ等の燃料電池の内、固体高分子電解質型燃料電池は、分子中にプロトン（水素イオン）交換基を有する高分子樹脂膜を飽和に含水させると、低い電気抵抗率を示してプロトン導電性電解質として機能することを利用した燃料電池である。分子中にプロトン交換基を有する高分子樹脂膜（以降、固体高分子電解質膜または単にPE膜と略称することがある。）としては、パーカルオロスルホン酸樹脂膜（例えば、米国のデュポン社製、商品名ナフィオン膜）を代表とするフッ素系イオン交換樹脂膜が現時点では著名であるが、この他に、炭化

水素系イオン交換樹脂膜、複合樹脂膜等が用いられている。これ等の固体高分子電解質膜（P E 膜）は、飽和に含水されることにより、常温で $20 \text{ } [\Omega \cdot \text{cm}]$ 以下の電気抵抗率を示し、いずれも、プロトン導電性電解質として機能する膜である。

【0004】まず、従来例の固体高分子電解質型燃料電池が備える単位燃料電池を、図11を用いて説明する。ここで、図11は、従来例の固体高分子電解質型燃料電池が備える単位燃料電池の要部を展開した状態で模式的に示したその上部側から見た断面図である。図11において、8は、燃料電池セル7と、その両正面のそれぞれに対向させて配置されたセパレータ81、82などで構成された単位燃料電池（以降、単電池と略称することがある。）である。燃料電池セル7は、シート状の固体高分子電解質膜7Cと、シート状の燃料電極膜（アノード極でもある。）7Aと、シート状の酸化剤電極膜（カソード極でもある。）7Bとで構成されている。この燃料電池セル7は、燃料電極膜7Aに後記する燃料ガス97の、また、酸化剤電極膜7Bに後記する酸化剤ガス98の供給を受けて、後記する電気化学反応によって直流電力を発生する。固体高分子電解質膜7Cには、前記のPE膜が用いられている。このPE膜7Cは、0.1[m m]程度の厚さ寸法と、電極膜7A、7Bの面方向の外形寸法よりも大きい面方向の外形寸法とを持つものであり、従って、電極膜7A、7Bの周辺部には、PE膜7Cの端部との間にPE膜7Cの露出面が存在することになる。燃料電極膜7Aの外側面が、燃料電池セル7の一方の側面7aであり、酸化剤電極膜7Bの外側面が、燃料電池セル7の他方の側面7bである。

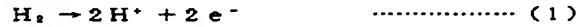
【0005】燃料電極膜7Aおよび酸化剤電極膜7Bは共に、触媒活性物質を含む触媒層と電極基材とを備えて構成されており、前記の触媒層側でPE膜7Cの両主面にホットプレスにより密着させるのが一般である。電極基材は、触媒層を支持すると共に反応ガス（以降、燃料ガスと酸化剤ガスを総称してこのように言うことが有る。）の供給および排出を行い、しかも、集電体としての機能も有する多孔質のシート（使用材料としては、例えば、カーボンペーパーが用いられる。）である。

【0006】燃料電極膜7A、酸化剤電極膜7Bに反応ガスが供給されると、それぞれの電極膜7A、7Bに備えられた触媒層と、PE膜7Cとの界面に、気相（燃料ガスまたは酸化剤ガス）・液相（固体高分子電解質）・固相（燃料電極膜、酸化剤電極膜が持つ触媒）の三相界面が形成され、電気化学反応を生じさせてることで直流電力を発生させている。なお、触媒層は多くの場合に、微小な粒子状の白金触媒とはつ水性を有するフッ素樹脂とから形成されており、しかも層内に多数の細孔が形成されるようにすることで、反応ガスの三相界面までの効率的な拡散を維持すると共に、十分広い面積の三相界面が形成されるように構成されている。

【0007】この三相界面では、次記する電気化学反応が生じる。まず、燃料電極膜7A側では(1)式による電気化学反応が起こる。

[0008]

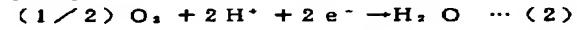
【化 1】



【0009】また、酸化剤電極膜7B側では(2)式による電気化学反応が起こる。

[0 0 1 0]

【化2】



【0011】 すなわち、これらの電気化学反応の結果、燃料電極膜7Aで生成されたH⁺イオン（プロトン）は、PE膜7C中を酸化剤電極膜7Bに向かって移動し、また、電子（e⁻）は、固体高分子電解質型燃料電池の図示しない負荷を通って酸化剤電極膜7Bに移動する。一方、酸化剤電極膜7Bでは、酸化剤ガス9.8中に含有される酸素と、PE膜7C中を燃料電極膜7Aから移動してきたH⁺イオンと、図示しない負荷装置を通って移動してきた電子とが反応し、H₂O（水蒸気）が生成される。かくして、固体高分子電解質型燃料電池は、水素と酸素とを得て直流電力を発生し、そうして、副生成物としてH₂O（水蒸気）を生成している。

【0012】前記の機能を備える燃料電池セル7の厚さ寸法は、多くの場合に1【mm】前後程度あるいはそれ以下であり、燃料電池セル7においてPE膜7Cは、燃料ガス97と酸化剤ガス98との混合を防止するための、シール用膜の役目も兼ねていることになる。また、セパレータ81とセパレータ82とは、燃料電池セル7への反応ガスの供給と、余剰となった反応ガスの燃料電池セル7からの排出、燃料電池セル7で発生された直流電力の燃料電池セル7からの取り出し、および、直流電力の発生に関連して燃料電池セル7で発生する熱を燃料電池セル7から除去する役目などを担うものである。セパレータ81は、その側面81aを燃料電池セル7の側面7aに密接させて、また、セパレータ82は、その側面82aを燃料電池セル7の側面7bに密接させて、それぞれ燃料電池セル7を挟むようにして配設されている。セパレータ81、82は共に、ガスを透過せず、か

つ、良好な熱伝導性と良好な電気伝導性を備え、しかも、生成水を汚損させることの無い材料（例えば、炭素系の材料、金属材料が使用されている。）を用いて製作されている。

【0013】セパレータ81, 82には、燃料電池セル7に反応ガスの供給、排出の手段として、それぞれガス通流用の溝が備えられている。すなわち、セパレータ81は、燃料電池セル7の側面7aに接する側面81a側に、燃料ガス97を通流させると共に、未消費の水素を含む余剰となった燃料ガス97を排出するための間隔を

と、この溝811A間に介在する凸状の隔壁812Aとが、互いに交互に形成されている。セパレータ82は、燃料電池セル7の側面7bに接する側面82a側に、酸化剤ガス98を通流させると共に、未消費の酸素を含む余剰となった酸化剤ガス98を排出するための間隔を設けて設けられた凹状の溝（ガス通流用の溝）821Aと、この溝821A間に介在する凸状の隔壁822Aとが、互いに交互に形成されている。なお、凸状の隔壁812A、822Aの頂部は、それぞれ、セパレータ81、82のそれぞれの側面81a、82aと同一面になるように形成されている。

【0014】セパレータ81、82には、燃料電池セル7で発生した熱を燃料電池セル7から除去するための熱交換部として、熱媒99を通流させる溝が備えられている。すなわち、セパレータ82には、その側面82b側に熱媒99を通流させる凹状の溝（熱媒通流用の溝）821Bが形成され、セパレータ81にも、その側面81b側に熱媒99を通流させる凹状の溝（熱媒通流用の溝）811Bが形成されている。

【0015】さらに、73は、前記したガス通流路中を通流する反応ガスが、ガス通流路外に漏れ出るのを防止する役目を負う弾性材製のガスシール体（例えば、Oリングである。）である。ガスシール体73は、それぞれのセパレータ81、82の周縁部に形成された凹形状の溝819、829中に収納されて装着されている。また、セパレータ81の側面81b、セパレータ82の側面82bには、溝811B、821Bを取り巻いて、凹形状の溝818B、828Bがそれぞれ形成されている。これ等の凹形状の溝は、熱媒99が漏れ出るのを防止するための、弾性材製のシール体（例えば、Oリングである。）を収納するためのものである。

【0016】ところで公知のごとく、1個の燃料電池セル7が発生する電圧は、1[V]程度以下と低い値であるので、前記した構成を持つ単電池8の複数個（数十個から数百個であることが多い。）を、燃料電池セル7の発生電圧が互いに直列接続されるように積層した単位燃料電池の積層体として構成し、電圧を高めて実用に供されるのが一般である。

【0017】図12は、従来例の固体高分子電解質型燃料電池を模式的に示した要部の構成図で、(a)はその側面図であり、(b)はその上面図であり、図13は、図12におけるQ部の詳細断面図である。なお図12中には、図11で付した符号については、代表的な符号のみを記した。図12において、9は、複数（図12では、単電池8の個数が8個である場合を例示した。）の単電池8を積層して構成された、単電池8の積層体を主体とした固体高分子電解質型燃料電池（以降、スタックと略称することがある。）である。

【0018】スタック9は、単電池8の積層体の両端部に、単電池8で発生した直流電力をスタック9から取り

出すための、銅材等の導電材製の集電板91、91と、単電池8、集電板91を構造体から電気的に絶縁するための電気絶縁材製の電気絶縁板92、92と、両電気絶縁板92の両外側面側に配設される鉄材等の金属製の加圧板93、94とを順次積層して構成されている。そして、加圧板93、94にそれぞれの外側面側から複数の締付けボルト95により適度の加圧力を与えるようにしている。

【0019】図13において、825Aは、溝821Aに連通している酸化剤ガス98が通流される通流路であり、溝827Aは、通流路825Aの側面82bへの開口部を取り巻いて、酸化剤ガス98がこの部位からガス通流路外に漏れ出るのを防止する役目を負う弾性材製のガスシール体（例えば、Oリングである。）982を収納するための凹形状の溝である。集電板91、電気絶縁板92、加圧板93には、図13中に示されているように、通流路825Aと合致される部位に、貫通穴911、921、および、管用めねじ付きの貫通穴931がそれぞれ形成されている。また、集電板91、電気絶縁板92、加圧板93にはその図示を省略したが、溝811Aに連通している通流路825Aと同様の、燃料ガス97の通流路と合致される部位に、貫通穴911、921と同様の貫通穴、および、管用めねじ付きの貫通穴931と同様の貫通穴932がそれぞれ形成されている。さらに、加圧板94にも、貫通穴931、932と同様の貫通穴941、942がそれぞれ形成されており、加圧板94と隣接されている電気絶縁板92、集電板91にも、貫通穴941、942と合致される部位に、貫通穴921、911と同様の貫通穴がそれぞれ形成されている。

【0020】これ等により、複数の単電池8を積層する際に、全部の単電池8がそれぞれに持つ溝811Aは、燃料ガス97用のガス通流路に関して互いに連通されることになる。このことは、酸化剤ガス98用の溝821Aに関しても同様である。そして、加圧板94のスタック9の外側面となる側面の貫通穴941には、燃料ガス97が供給され、貫通穴942からは、余剰分の酸化剤ガス98が排出される。また、加圧板93のスタック9の外側面となる側面の貫通穴931には、酸化剤ガス98が供給され、貫通穴932からは、余剰分の燃料ガス97が排出される。

【0021】また、集電板91の一方の側面の貫通穴911の開口部、および、電気絶縁板92が持つ貫通穴921の一方の側面側の開口部には、それぞれの貫通穴を取り巻いて、凹形状の溝912、922が形成されている。そして、それぞれの溝827A、912、922には、シール体982が装着されている（図13を参照）。さらに、加圧板93、94には、溝811B、821Bと連通されている明示しない貫通穴が形成されており、これ等の貫通穴には、図12中に示したように、

熱媒99用の配管接続体991がそれぞれ装着されている。

【0022】締付けボルト95は、加圧板93、94に跨がって装着される六角ボルト等であり、それぞれの締付けボルト95は、これ等と嵌め合わされる六角ナット等と、安定した加圧力を与えるための皿ばね等と協同して、単電池8をその積層方向に加圧する。この締付けボルト95が単電池8を加圧する加圧力は、燃料電池セル7の見掛けの表面積あたりで、5 [kg/cm²] 内外程度であるのが一般である。

【0023】このように構成されたスタック9において、燃料電池セル7に供給される反応ガスは、それぞれのセパレータ81、82に形成されたガス通流用の溝811A、821A中を、図12(a)中に矢印で示したごとく、その供給側を重力方向に対して上側に、その排出側を重力方向に対して下側になるように配置されるのが一般である。これは、燃料電池セル7においては、前記したように、発電時の副生成物として水蒸気が生成されるが、この水蒸気のために、下流側の反応ガスほど多量に水蒸気が含有されることとなり、この結果、排出端付近の反応ガスでは過飽和に相当する水蒸気が凝縮して液体状態の水として存在することとなる可能性が有るためである。反応ガスの供給側を重力方向に対して上側に、反応ガスの排出側を重力方向に対して下側になるように配置することで、凝縮した水は、反応ガス通流用の溝811A、821A中を重力により自力で流下できるので、それぞれの単電池8からの凝縮した水の除去が容易になるのである。しかも、反応ガスは、複数個有る単電池8に関してはそれぞれ並列に供給されることになる。そして、燃料電池セル7に使用されているPE膜7Cは、前述したとおりに飽和に含水させることにより良好なプロトン導電性電解質として機能する膜であり、乾燥して含水量が低下した場合には、その電気抵抗値が増大することでスタック9の発電性能は低下する。こうしたことの発生を防止するために、反応ガスは、適度の湿度値に加湿され、しかも70～80 [°C] 程度の温度に加熱されてスタック9に供給されている。ところで、PE膜7C部の温度、従って、単電池8の温度は、発電時に燃料電池セル7で生成される水分を円滑に蒸発させるために、70～80 [°C] 程度の温度で使用されるのが一般である。また、燃料電池セル7で行われる前記の(1)式、(2)式で記述した電気化学反応は、発熱反応である。従って、燃料電池セル7で(1)式、(2)式による電気化学反応によって発電を行う際には、発生される直流電力値とほぼ同等値の熱が発生することも避けられないものである。単電池8の温度を70～80 [°C] 程度に維持するためには、この損失による熱を燃料電池セル7から除去する必要が有る。

【0024】始動時におけるまだ低温のスタック9を70～80 [°C] 程度の温度に加熱したり、運転時温度を

70～80 [°C] 程度の温度に維持するために、連続運転中のスタック9から発熱反応による発生した熱量を除去するのが、例えば、市水である熱媒99の主たる役目である。単電池8では、この70～80 [°C] 程度の温度に調整された熱媒99が、セパレータ81、82に形成された溝811B、821B中を通流することで、燃料電池セル7は、その適温に維持されて運転されるのである。

【0025】なおセパレータとして、一方の側面に燃料ガス97を通流させる溝811Aを、また、他方の側面に酸化剤ガス98を通流させる溝821Aを、それぞれ形成するようにしたものも知られている。さらにまた、単電池として、熱媒99を通流させる溝が備えられていないセパレータを用い、その替わりに、単電池の積層体中に専用の冷却体を介挿するようにしたスタックも知られている。この場合には、冷却体には適宜の配管を介して熱媒99の供給を行うことが一般である。

【0026】次に、前記のスタック9を用いた燃料電池発電装置について、スタック9に供給される反応ガスの供給経路を主体に、図14を用いて説明する。ここで図14は、従来例の固体高分子電解質型燃料電池を用いた燃料電池発電装置の固体高分子電解質型燃料電池に対する反応ガスの供給経路を説明する説明図である。図14において、図12に示した従来例による固体高分子電解質型燃料電池(スタック)と同一部分には同じ符号を付し、その説明を省略する。なお、図14中には、図12で付した符号については、代表的な符号のみを記した。

【0027】図14において、7Dは、スタック9と、燃料ガス97用の加湿器71、除滴器72、凝縮器73と、酸化剤ガス98用の加湿器74、除滴器75、凝縮器76とを備えた燃料電池発電装置である。加湿器71、74は、それぞれの反応ガスの供給を受けてこれ等の反応ガスを加湿する公知の装置であり、例えば、水を貯留した容器を有しており、供給された反応ガスを管路を介してこの水中に吐出させ、いわゆるバーリングを行うことで加湿るのである。除滴器72、75は、加湿器71、74で加湿されることなどでそれぞれの反応ガスが含む水蒸気が、凝縮されることで生成された水滴を除去する公知の装置である。除滴器72、75は、例えば、除去された水滴を貯留する容器と、容器の側壁に装着され、それぞれの反応ガスが流入される流入管と、容器の側壁に装着され、それぞれの反応ガスが流出される流出管とを有している。この事例の除滴器72、75の容器は、流出管を流入管よりも高い位置に装着しており、これによって流入管から容器に流入してきた反応ガスをまず容器の側壁に衝突させ、衝突させることで水滴を側壁に付着させて反応ガスから除去するようにしている。

【0028】スタック9から排出された燃料ガス97a、酸化剤ガス98a中には、前述したように、電

気化反応により生成されるなどした水蒸気と、この水蒸気が凝縮されることで生成された水とが含まれている。凝縮器73, 76は、反応ガス97a, 98a中の水蒸気を凝縮することでその量を低減することと、この反応ガス中の水の除去とを行う公知の装置である。凝縮器73, 76は、例えば、前記の水を貯留する容器と、この容器の側壁に、それぞれの反応ガス97a, 98aが流入される流入管と、それぞれの反応ガス97a, 98aが流出される流出管と、水冷管とを有している。この事例の場合には、まず、流入管内を通流して容器内に吐出された反応ガス97a, 98aは、水冷管によって冷却される。この反応ガスに含まれる水蒸気は、反応ガスの温度の低下度に応じた量が凝縮される。この凝縮によって生成された水と、反応ガスにもともと含まれていた水とは、反応ガスから除去されて容器内に貯留される。前記の除滴器72, 75と凝縮器73, 76とには、容器内に貯留された水を排出するための、ドレイン弁を含む排水管路が備えられている。

【0029】また、燃料電池発電装置7Dでは、反応ガス97a, 98aを含む反応ガスを通流させる配管としては、例えば、ステンレス鋼材製の金属管が用いられるのが一般である。そうして、この金属管を用いた燃料ガス97, 酸化剤ガス98を通流させる配管の外面には、反応ガス97, 98の温度の低下を防止するため、図示しない断熱層の形成、または、この断熱層に加えて、リボン状ヒータなどの図示しない電気発熱体の層の形成が施されるのが一般である。これによって、反応ガス97, 98の温度が低下されることで、スタック9に供給される反応ガス内に水滴が含まれることがないように配慮されている。

【0030】なお、燃料電池発電装置では、燃料ガスと酸化剤ガスとの2系統の反応ガス配管路の内、除滴器（除滴器72などである。）を一方の反応ガス配管路にのみ設置されている事例も知られている。

【0031】

【発明が解決しようとする課題】前述した従来技術による固体高分子電解質型燃料電池（スタック）においては、直流発電装置としての機能を発揮するのであるが、次記することが問題になっている。すなわち、燃料電池発電装置は、常温付近の温度状態の室内に設置されるのが一般であるので、前述の燃料電池発電装置7Dの場合を例にとると、燃料ガス97, 酸化剤ガス98を通流させる配管部においては、断熱層や電気発熱体の層が形成されていたとしても、反応ガス97, 98の温度が低下して、含まれている水蒸気の凝縮が発生することがある。このことは、スタック9と除滴器72, 75との間隔が止むを得ず長い距離とせざるを得ない場合に顕著に発生することになる。水蒸気の凝縮の結果で発生した凝縮水は、スタック9に流入し、単電池8を構成するセパレータ81, 82に形成されている溝811A, 821

Aに達すると、これ等の溝を閉塞する。溝811A, 821Aが凝縮水により閉塞されると、単電池8内における反応ガス97, 98の通流が妨げられ、この結果、単電池8、従って、スタック9から発電される直流電力値が減少されることとなるのである。

【0032】すなわち、固体高分子電解質型燃料電池（スタック）においては、電解質として採用している固体高分子電解質膜（PE膜）によって、前述の特長を持つ燃料電池を提供できるのであるが、このPE膜が持つ性質からスタックに供給する反応ガスは加湿する必要があることになり、このことによって、反応ガス中に水滴を発生させないようにするために、反応ガスの配管路はその温度保持を厳しく要求されるなどの、固体高分子電解質型燃料電池に特有の条件を課せられるのである。

【0033】この発明は、前述の従来技術の問題点に鑑みされたものであり、その目的は、流入しようとする反応ガスに含有される液化された水を除去することができる、固体高分子電解質型燃料電池を提供することにある。

【0034】

【課題を解決するための手段】この発明では前述の目的は、

1) 複数個の単位燃料電池が積層された積層体と、この積層体の両端末部に設置された加圧板とを備え、単位燃料電池は、シート状の固体高分子電解質材の電解質膜と、その両正面のそれぞれに接合された燃料電極膜および酸化剤電極膜とを持ち、燃料ガスおよび酸化剤ガスの供給を受けて直流電力を発生する燃料電池セルと、燃料電池セルの両正面のそれぞれに対向させて配置されて、

30 2) 燃料電池セルと対向される側の面に燃料電池セルに供給される燃料ガスまたは酸化剤ガスを通流させるための溝が形成されているセパレータとを有し、加圧板は、燃料ガス・酸化剤ガスの内のいずれかのガスを供給する部位および排出する部位のそれぞれに、前記のガス用の配管を接続するための接続部を有すると共に、積層体を単位燃料電池が積層されている方向に加圧する加圧力を与えるものである、固体高分子電解質型燃料電池において、加圧板が有する前記のガスが供給される部位に備えられる接続部の少なくとも一方のガス用の接続部に隣接させて、水滴除去装置を備え、この水滴除去装置は、前記のガスから除去された除去水を貯留する貯水室と、貯水室の側壁に形成された前記のガスの入口部と、貯水室の側壁の、貯水室中の除去水の最高水面よりも上方の部位にあって、しかも、入口部から流入される前記のガスにより形成されるガス流の前面となる部位を避けた部位に形成された前記のガスの出口部と、入口部よりも下部となる部位に形成された除去水を排出するための排水口部とを有してなる構成とすること、または、

40 2) 前記1項に記載の手段において、水滴除去装置は、貯水室の燃料ガス・酸化剤ガスの内のいずれかのガスの

11

出口部を、加圧板の前記のガスの供給に供される接続部に接続されてなる構成とすること、または、

3) 前記1項に記載の手段において、水滴除去装置は、燃料ガス・酸化剤ガスの内のいずれかのガスの供給に供される接続部が形成されている加圧板の、この接続部が形成されている側の側壁に、貯水室の前記のガスの出口部が形成されている側壁側で装着され、貯水室に形成された出口部は、加圧板が有する前記のガスの供給に供される接続部と連続する部位に保持されてなる構成とすること、または、

4) 前記1項に記載の手段において、水滴除去装置は、燃料ガス・酸化剤ガスの内のいずれかのガスの供給に供される接続部が形成されている加圧板の、この接続部が形成されている側壁を利用して貯水室を形成してなり、一方の側面に開口部を持つ部分貯水室と、前記のガスの入口部と、入口部よりも下部となる部位に形成された除去水を排出するための排水口部とを有し、この水滴除去装置は、燃料ガス・酸化剤ガスの内のいずれかのガスの供給に供される接続部が形成されている加圧板の、この接続部が形成されている側の側壁に、部分貯水室の開口部を持つ側面側で装着され、貯水室に形成された入口部は、この入口部から流入される前記のガスにより形成されるガス流に関して、加圧板が有する前記のガスの供給に供される接続部がその前面となる部位となるのを避けた部位に保持されてなる構成とすること、さらには、

5) 前記1項に記載の手段において、水滴除去装置は、加圧板内に形成され、水滴除去装置が有する、燃料ガス・酸化剤ガスの内のいずれかのガスの入口部は、加圧板が有する前記のガスの供給に供される接続部と連続させて形成され、水滴除去装置が有する前記のガスの出口部は、加圧板が有する前記のガスの単位燃料電池の積層体への供給部と連続させて形成されてなる構成とすること、により達成される。

【0035】

【作用】この発明においては、固体高分子電解質型燃料電池において、(1) 固体高分子電解質型燃料電池(スタック)は、加圧板が有する反応ガスが供給される部位に備えられる接続部の少なくとも一方の接続部に隣接させて水滴除去装置を備え、この水滴除去装置は、反応ガスから除去された除去水を貯留する貯水室と、貯水室の側壁に形成された反応ガスの入口部と、貯水室の側壁の、貯水室中の除去水の最高水面よりも上方の部位にあって、しかも、入口部から流入される反応ガスにより形成されるガス流の前面となる部位を避けた部位に形成された反応ガスの出口部と、入口部よりも下部となる部位に形成された除去水を排出するための排水口部とを有してなる構成とし、例えば、貯水室の燃料ガス・酸化剤ガスの内のいずれかのガスの出口部を、加圧板の対応する反応ガスの供給に供される接続部に接続されてなる構成

12

とすることなどによって、スタックに供給される反応ガスは、スタックに流入される直前で水滴除去装置中を通過することとなる。水滴除去装置中において、反応ガスは、入口部から貯水室に吐出されて、まず、貯水室の入口部に対して対向している部位の側壁に衝突する。そして、貯水室の側壁に衝突されることで、反応ガスが水滴を含んでいる場合には、この水滴は側壁に付着されて反応ガスから除去されるのである。または、(2) 前記の(1)項において、水滴除去装置を、反応ガスである燃料ガス・酸化剤ガスの内の、いずれかのガスの供給に供される接続部が形成されている加圧板の、この接続部が形成されている側の側壁に、貯水室の反応ガスの出口部が形成されている側壁側で装着され、貯水室に形成された出口部は、加圧板が有する反応ガスの供給に供される接続部と連続する部位に保持されてなる構成とすることにより、前記の(1)項による作用を得るに当たり、貯水室の反応ガスの出口部と、加圧板の対応する反応ガスの供給に供される接続部との間を接続する構造体の準備が不要になるとの特長を有することとなる。また

10 は、(3) 前記の(1)項において、水滴除去装置を、反応ガスである燃料ガス・酸化剤ガスの内の、いずれかのガスの供給に供される接続部が形成されている加圧板の、この接続部が形成されている側壁を利用して貯水室を形成してなり、一方の側面に開口部を持つ部分貯水室と、反応ガスの入口部と、入口部よりも下部となる部位に形成された除去水を排出するための排水口部とを有し、この水滴除去装置は、燃料ガス・酸化剤ガスの内のいずれかのガスの供給に供される接続部が形成されている加圧板の、この接続部が形成されている側の側壁に、部分貯水室の開口部を持つ側面側で装着され、貯水室に形成された入口部は、この入口部から流入される反応ガスにより形成されるガス流に関して、加圧板が有する反応ガスの供給に供される接続部がその前面となる部位となるのを避けた部位に保持されてなる構成とすることにより、前記の(1)項による作用を得るに当たり、前記の(2)項による作用を得るに当たり、貯水室の反応ガスの出口部と、加圧板の対応する反応ガスの供給に供される接続部との間を接続する構造体の準備が不要になる。またこれと共に、水滴除去装置を準備するに当たり、

20 貯水室の加圧板に接する側の側壁の、少なくとも一部を不要とすることが可能となる。さらにまたは、(4) 前記の(1)項において、水滴除去装置は、加圧板内に形成され、水滴除去装置が有する、燃料ガス・酸化剤ガスの内のいずれかのガスの入口部を、加圧板が有する前記のガスの供給に供される接続部と連続させて形成され、水滴除去装置が有する前記のガスの出口部を、加圧板が有する前記のガスの単位燃料電池の積層体への供給部と連続させて形成されてなる構成とすることにより、前記の(1)項による作用を得るに当たり、前記の(2)

40 項の場合と同様に、貯水室の反応ガスの出口部と、加圧板に接する側の側壁の、少なくとも一部を不要とすることが可能となる。さらにまたは、(4) 前記の(1)項において、水滴除去装置は、加圧板内に形成され、水滴除去装置が有する、燃料ガス・酸化剤ガスの内のいずれかのガスの入口部を、加圧板が有する前記のガスの供給に供される接続部と連続させて形成され、水滴除去装置が有する前記のガスの出口部を、加圧板が有する前記のガスの単位燃料電池の積層体への供給部と連続させて形成されてなる構成とすることにより、前記の(1)項による作用を得るに当たり、前記の(2)項の場合と同様に、貯水室の反応ガスの出口部と、加圧

13

板の対応する反応ガスの供給に供される接続部との間を接続する構造体の準備が不要になる。またこれと共に、水滴除去装置を準備するのに当たり、貯水室を構成するための部材を新たに準備することが不要となり、しかも、貯水室用の設置スペースを不要とすることが不要となる。

【0036】

【実施例】以下この発明の実施例を図面を参照して詳細に説明する。

実施例1；図3は、請求項1、2に対応するこの発明の一実施例による固体高分子電解質型燃料電池の水滴除去装置とその周辺部の要部の側面図であり、図4は、図3におけるA-A断面図である。図3、4において、図1-1～図1-3に示した従来例による固体高分子電解質型燃料電池と同一部分には同じ符号を付し、その説明を省略する。なお図3、4中には、図1-1～図1-3で付した符号については、代表的な符号のみを記した。

【0037】図3、4において、3は、図1-1～図1-3に示した従来例による固体高分子電解質型燃料電池9に対して、水滴除去装置4を追加して備えるようにした固体高分子電解質型燃料電池（スタック）である。ただし、この事例の場合のスタック9は、貫通穴931がそれぞれ2個づつ形成されている。水滴除去装置4は、円筒状の容器である貯水室41と、配管接続具42とで構成されている。貯水室41は、円筒状のステンレス鋼製などの配管材製の胴部と、胴部の両端部を塞ぐ塞ぎ板と、胴部の後記する配管421が装着される部位の反対側に装着された配管411と、胴部の底部に装着された配管412とで構成されている。配管412には、従来例の除滴器72の場合と同様に、ドレイン弁などを含む図示しない排水管路が備えられることになる。

【0038】配管接続具42は、反応ガスが供給される部位に備えられる接続部である各貫通穴931と、この貫通穴931と対向する位置の貯水室41の胴部との間に装着されている。それぞれの配管接続具42は、貯水室41の側壁に固定されたステンレス鋼製などの配管421と、貫通穴931の管用めねじに締着されるステンレス鋼製などの配管422と、配管421と配管422とを互いに接続し合うユニオン423とで構成されている。配管411は、水平方向に関しては、2個の配管421のそれぞれが装着される部位の中間となる部位（図4を参照）に、また、上下方向に関しては、寸法差Hを持たせて配管421よりも下位となる位置に装着されている。

【0039】配管411は、水滴除去装置4に酸化剤ガス98が流入されてくる入口部用の管路であり、配管421は、水滴除去装置4から流出される酸化剤ガス98の出口部用の管路であり、配管412は、後記する除去水4aを排出するための排水口部である。配管411から水滴除去装置4に流入した酸化剤ガス98は、貯水室

14

41内に吐出されて、貯水室41の配管411に対して対向している部位の側壁である胴部に衝突する。そうして、貯水室41の胴部に衝突されることで、酸化剤ガス98が水滴を含んでいる場合には、この水滴は胴部に付着されて酸化剤ガス98から除去される。除去された水滴である除去水4aは貯水室41内に貯留され、適宜にドレイン弁などを操作して、排水管路から排出されるのである。

【0040】配管411、421は、除去水4aの貯水室41内に貯留される最高水位よりも、高い位置に装着されており、除去水4aが、配管411、421から水滴除去装置4の外部に流れ出ることを防止している。配管421を、除去水4aの最高水位よりも高い位置に装着することは、凝縮水などによるスタック9内の酸化剤ガス98通流路における、通流路の閉塞の発生を解消するためには、必須となる構成条件である。

【0041】水滴除去装置4においては、配管411は、配管421に対して、前記のごとき関係で装着されているので、スタック9に流入しようとする酸化剤ガス98に水滴が含まれていたとしても、水滴除去装置4により、前記のごとくにしてこの水滴を確実に除去することができる。これにより、従来技術の場合に発生している、凝縮水により酸化剤ガス98通流路が閉塞されるという問題を、解消することができるのである。

【0042】なお、その図示を省略したが、スタック3は、水滴除去装置4を、燃料ガス97がスタック9に流入される部位、すなわち、加圧板94の貫通穴941が形成されている部位にも備えている。

実施例2；図5は、請求項1、3に対応するこの発明の一実施例による固体高分子電解質型燃料電池の水滴除去装置とその周辺部の要部の側面図であり、図6は、図5におけるB-B断面図である。図5、6において、図3、図4に示した請求項1、2に対応するこの発明の一実施例による固体高分子電解質型燃料電池、および、図1-1～図1-3に示した従来例による固体高分子電解質型燃料電池と同一部分には同じ符号を付し、その説明を省略する。なお図5、6中には、図3、図4、図1-1～図1-3で付した符号については、代表的な符号のみを記した。

【0043】図5、6において、3Aは、図1-1～図1-3に示した従来例によるスタック9に対して、水滴除去装置5を追加して備えるようにしたスタックである。水滴除去装置5は、図3、図4に示したこの発明によるスタック3に対して、水滴除去装置4を構成する円筒状の貯水室41に替えて直方体状の容器を用いると共に、配管接続具42を使用しないようにしている。水滴除去装置5が持つ直方体状の容器は、ステンレス鋼製などの板材で構成されており、配管411、配管412とが水滴除去装置4と同様に、図示のごとくに装着されている。

【0044】水滴除去装置5の直方体状の容器の内、加

圧板93の貫通穴931の管用ねじが形成されている側の側壁に装着される部位には、側板51が備えられている。この側板51には、貫通穴511と、水滴除去装置5を加圧板93に装着するための、ねじなどの図示しない締着具を装着するための図示しない貫通穴、必要に応じては、反応ガスが漏れ出るのを防止する役目を負う弾性材製の図示しないガスシール体（例えば、Oリングである。）を収納する図示しない凹形状の溝などが形成されている。そして貫通穴511は、加圧板93の貫通穴931のそれぞれに対向させて形成されている。水滴除去装置5においては、配管411は、水平方向に関しては、2個の貫通穴511の中間となる部位（図6を参照）に、また、上下方向に関しては、寸法差Hを持たせて貫通穴511よりも下位となる位置に装着されている。

【0045】水滴除去装置5においては、スタック9に流入しようとする酸化剤ガス98は、側板51に衝突されることで、酸化剤ガス98に水滴が含まれている場合に、水滴除去装置4の場合と同様にしてこの水滴を確実に除去することができる。そして、水滴除去装置5はこの効果を得るに当たり、水滴除去装置4において備えられていた配管接続具42を不要にすることができるのである。

【0046】なお、その図示を省略したが、スタック3Aは、水滴除去装置5を、燃料ガス97がスタック9に流入される部位、すなわち、加圧板94にも備えている。

実施例3；図7は、請求項1、4に対応するこの発明の一実施例による固体高分子電解質型燃料電池の水滴除去装置とその周辺部の要部の側面図であり、図8は、図7におけるC-C断面図である。図7、8において、図3、図4に示した請求項1、2に対応するこの発明の一実施例による固体高分子電解質型燃料電池、図5、図6に示した請求項1、3に対応するこの発明の一実施例による固体高分子電解質型燃料電池、および、図11～図13に示した従来例による固体高分子電解質型燃料電池と同一部分には同じ符号を付し、その説明を省略する。なお図7、8中には、図3～図6、図11～図13で付した符号については、代表的な符号のみを記した。

【0047】図7、8において、3Bは、図5、図6に示したこの発明によるスタック3Aに対して、水滴除去装置5に替えて水滴除去装置6を備えるようにしたスタックである。水滴除去装置6は、この発明によるスタック3Aが備える水滴除去装置5に対して、側板51に替えて、開口部61aが形成された側板61が備えられていることが相異している。すなわち、水滴除去装置6は、加圧板93の側壁を利用して貯水室を完成させているので、部分貯水室と呼んでもよい構成を有している。水滴除去装置6が持つ直方体状の部分容器は、ステンレス鋼製などの板材で構成されており、配管41

1、配管412とが水滴除去装置4、5と同様に、図示のごとくに装着されている。

【0048】なお、側板61は、開口部61aの開口面積を広くして、いわゆるフランジ（水滴除去装置6を加圧板93に装着するための図示しない貫通穴など、ガスシール体用の図示しない凹形状の溝などが形成されている部分である。）のみに限定してもよいことは、勿論のことである。水滴除去装置6においては、スタック9に流入しようとする酸化剤ガス98は、加圧板93の開口部61aによって露出されている側壁に衝突されことで、酸化剤ガス98に水滴が含まれている場合に、水滴除去装置4、5の場合と同様にしてこの水滴を確実に除去することができる。そして、水滴除去装置6はこの効果を得るに当たり、水滴除去装置5が水滴除去装置4に対して持つ特長に加えて、側板61の用材の使用量を少量で済ませることができるのである。

【0049】なお、その図示を省略したが、スタック3Bは、水滴除去装置6を、燃料ガス97がスタック9に流入される部位、すなわち、加圧板94にも備えている。

実施例4；図9は、請求項1、4に対応するこの発明の異なる実施例による固体高分子電解質型燃料電池の水滴除去装置とその周辺部の要部の側面図であり、図10は、図9におけるD-D断面図である。図9、10において、図3、図4に示した請求項1、2に対応するこの発明の一実施例による固体高分子電解質型燃料電池、図5、図6に示した請求項1、3に対応するこの発明の一実施例による固体高分子電解質型燃料電池、図7、図8に示した請求項1、4に対応するこの発明の一実施例による固体高分子電解質型燃料電池および、図11～図13に示した従来例による固体高分子電解質型燃料電池と同一部分には同じ符号を付し、その説明を省略する。なお図9、10中には、図3～図8、図11～図13で付した符号については、代表的な符号のみを記した。

【0050】図9、10において、3Cは、図7、図8に示したこの発明によるスタック3Bに対して、水滴除去装置6に替えて水滴除去装置6Aを備えるようにしたスタックである。水滴除去装置6Aは、この発明によるスタック3Bが備える水滴除去装置6に対して、配管411に替えて、配管62が備えられていることが相異している。

【0051】配管62は、直方体状の部分容器の、加圧板93の側壁とほぼ直交している側板に、図示のごとくに装着されており、加圧板93が有する貫通穴931に対する上下方向の寸法差Hを零、すなわち、貫通穴931と同一の高さ方向位置に装着されているのである。水滴除去装置6Aにおいては、スタック9に流入しようとする酸化剤ガス98は、まず、配管62から水滴除去装置6Aの部分容器内に流入される。この酸化剤ガス98は、加圧板93の側壁とほぼ直交している部分容器の側

板の内の、配管62が装着されていない側板に衝突する。酸化剤ガス98に水滴が含まれている場合には、この側板に付着されることで、酸化剤ガス98から除去される。これにより、水滴除去装置6Aでも、水滴除去装置6などと同様に、酸化剤ガス98が含む水滴を確実に除去することができる。

【0052】水滴除去装置6Aは、酸化剤ガス98から水滴を除去するに際して、加圧板93の貫通穴931が形成されている側壁、または、この側壁とほぼ平行している容器の側板に限定させて、酸化剤ガス98を衝突させることは、必ずしも必要では無く、酸化剤ガス98に含まれている水滴が付着できる何らかの構造物が存在していればよいことを示している。また、このことは、酸化剤ガス98の入口部(配管62, 411などである。)と、酸化剤ガス98の出口部(貫通穴931, 配管421などである。)との上下方向の寸法差Hに関しても、この寸法差Hを存在させることは、必ずしも必要では無いことを示している。すなわち、必要となる場合には、配管62を貫通穴931よりも高い位置に装着するようにしてもよいのである。

【0053】なお、その図示を省略したが、スタック3Cは、水滴除去装置6Aを、燃料ガス97がスタック9に流入される部位、すなわち、加圧板94にも備えている。

実施例5；図1は、請求項1, 5に対応するこの発明の一実施例による固体高分子電解質型燃料電池の要部の側面図であり、図2は、図1におけるE-E断面部位での部分断面図である。図1, 2において、図3, 図4に示した請求項1, 2に対応するこの発明の一実施例による固体高分子電解質型燃料電池など、および、図11～図13に示した従来例による固体高分子電解質型燃料電池と同一部分には同じ符号を付し、その説明を省略する。なお図1, 2中には、図3, 図4、図11～図13で付した符号については、代表的な符号のみを記した。

【0054】図1, 2において、1は、図11～図13に示した従来例による固体高分子電解質型燃料電池9に対して、加圧板93, 94に替えて加圧板2A, 2Bを用いるようにしたスタックである。加圧板2A, 2Bは、加圧板93, 94に対して、その内部に水滴除去装置21を形成していることが相異している。この水滴除去装置21は、2個づつ形成されている貫通穴931, 941に対応させて、各加圧板2A, 2Bにそれぞれ2個形成されている。

【0055】それぞれの水滴除去装置21は、除去水4aを貯留する貯水室211と、電気絶縁板92が持つ貫通穴921に対応する位置に形成された貫通穴212と、貯水室211の底部に形成され、管用ねじ付きの貫通穴213とで構成されている。そして、貫通穴931は、水平方向に関しては、貫通穴212の形成位置と合致させて、また、上下方向に関しては、寸法差Hを

持たせて貫通穴212よりも下位となる位置に形成されている。すなわち、水滴除去装置21では、貫通穴931が酸化剤ガス98の入口部であり、貫通穴212が酸化剤ガス98の出口部であり、貫通穴213が除去水4aを排出するための排水口部である。貫通穴213には、従来例の除滴器72の場合と同様に、ドレイン弁などを含む図示しない排水管路が備えられることになる。

【0056】水滴除去装置21においては、貫通穴931が、貫通穴212に対して、前記のごとき関係で形成されているので、スタック1に流入しようとする酸化剤ガス98は、まず、貫通穴931から水滴除去装置21に流入される。流入されたこの酸化剤ガス98は、貯水室211内に吐出されて、貯水室211の貫通穴931に対して対向している部位の側壁に衝突する。そして、貯水室211の側壁に衝突されることで、酸化剤ガス98が水滴を含んでいる場合には、この水滴は側壁に付着されて酸化剤ガス98から除去されるのである。

【0057】スタック1においては、スタック1に流入しようとする酸化剤ガス98は、加圧板2A内に形成された水滴除去装置21によって、酸化剤ガス98に水滴が含まれている場合に、水滴除去装置4などの場合と同様にしてこの水滴を確実に除去することができる。そして、スタック1はこの効果を得るに当たり、水滴除去装置4などが持つ特長に加えて、水滴除去装置21を準備するのに当たり、貯水室211を構成するための部材を新たに準備することが不要となり、しかも、貯水室211用の設置スペースを不要とすることできるのである。

【0058】実施例5における今までの説明では、水滴除去装置21が備える貫通穴931は、水平方向に関しては、貫通穴212の形成位置と合致させて、また、上下方向に関しては、寸法差Hを持たせて貫通穴212よりも下位となる位置に形成されているとしてきたが、これに限定されるものではなく、例えば、貫通穴931は、上下方向に関しては、貫通穴212の形成位置と合致させ、その代わりに、水平方向を、貫通穴212が形成されている部位とはずらして形成するようにしてもよいものである。

【0059】すなわち、実施例1～実施例5において、水滴除去装置が備える反応ガスの出口部は、反応ガスの入口部から貯水室に流入される反応ガスにより形成されるガス流の、前面となる部位を避けた部位に形成されればよいものである。これにより、貯水室内に流入された反応ガスは、まず、貯水室の側壁に衝突されることになるので、反応ガスが水滴を含んでいる場合であっても、単電池8に流入される前に、この水滴を貯水室の側壁に付着させて反応ガスがから除去することができるのである。

【0060】実施例1～実施例5における今までの説明では、水滴除去装置が備える反応ガスの入口部は、貯水

室41内の除去水4aの最高水位よりも高い位置に配置されているとしてきたが、これに限定されるものではなく、例えば、除去水4aの最高水位よりも低い位置に配置されてもよいものである。

【0061】

【発明の効果】この発明においては、前記の課題を解決するための手段の項で述べた構成とすることにより、次記する効果を奏する。

①固体高分子電解質型燃料電池（スタック）に流入しようとする反応ガスに水滴が含まれている場合に、水滴除去装置によってこの水滴を除去することが可能であるので、スタックの反応ガスの通流路が凝縮水によって閉塞されるという、従来技術において発生していた問題を、解消することが可能となる。また、

②前記の課題を解決するための手段の項の（3）項、（4）項で述べた構成とすることにより、配管接続具を不要とすることで、前記の①項による効果を得るのにあたり、スタックの製造原価を低減することが可能となる。また、

③前記の課題を解決するための手段の項の（4）項で述べた構成とすることにより、加圧板側の側板のための用材の使用量を少量で済ませることができることで、前記の①項による効果を得るのにあたり、スタックの製造原価を低減することが可能となる。さらにまた、
④前記の課題を解決するための手段の項の（5）項で述べた構成とすることにより、水滴除去装置を加圧板内に形成することができることで、貯水室を構成するための部材を新たに準備することが不要となり、しかも、貯水室用の設置スペースを不要とすることできる。これにより、前記の①項による効果得るのにあたり、スタックの製造原価の低減が可能になると共に、スタックの外形寸法を従来技術の場合と同等に維持することが可能となる。

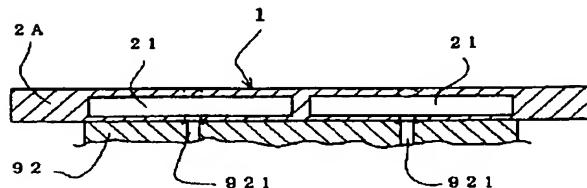
【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1、5に対応するこの発明の一実施例による固体高分子電解質型燃料電池の要部の側面図

【図2】図1におけるE-E断面部位での部分断面図

【図3】請求項1、2に対応するこの発明の一実施例に

【図2】



による固体高分子電解質型燃料電池の水滴除去装置とその周辺部の要部の側面図

【図4】図3におけるA-A断面図

【図5】請求項1、3に対応するこの発明の一実施例による固体高分子電解質型燃料電池の水滴除去装置とその周辺部の要部の側面図

【図6】図5におけるB-B断面図

【図7】請求項1、4に対応するこの発明の一実施例による固体高分子電解質型燃料電池の水滴除去装置とその周辺部の要部の側面図

【図8】図7におけるC-C断面図

【図9】請求項1、4に対応するこの発明の異なる実施例による固体高分子電解質型燃料電池の水滴除去装置とその周辺部の要部の側面図

【図10】図9におけるD-D断面図

【図11】従来例の固体高分子電解質型燃料電池が備える単位燃料電池の要部を展開した状態で模式的に示したその上部側から見た断面図

【図12】従来例の固体高分子電解質型燃料電池を模式的に示した要部の構成図で、(a)はその側面図、(b)はその上面図

【図13】図12におけるQ部の詳細断面図

【図14】従来例の固体高分子電解質型燃料電池を用いた燃料電池発電装置の固体高分子電解質型燃料電池に対する反応ガスの供給経路を説明する説明図

【符号の説明】

1 固体高分子電解質型燃料電池（スタック）

2A 加圧板

2B 加圧板

21 水滴除去装置

211 貯水室

212 貫通穴

213 貫通穴

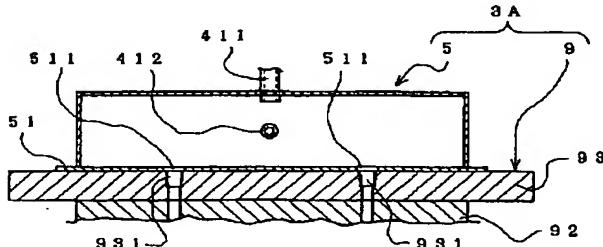
4a 除去水

921 貫通穴

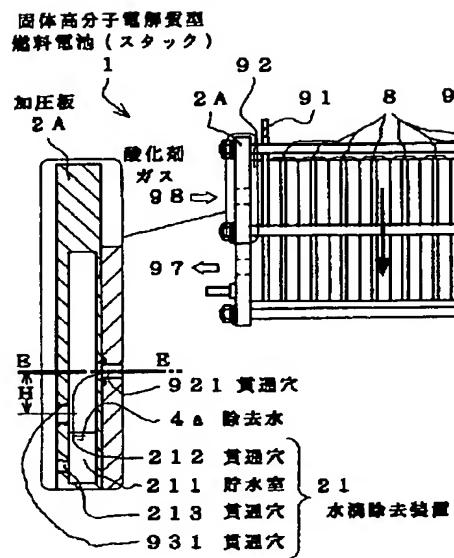
931 貫通穴

98 酸化剤ガス

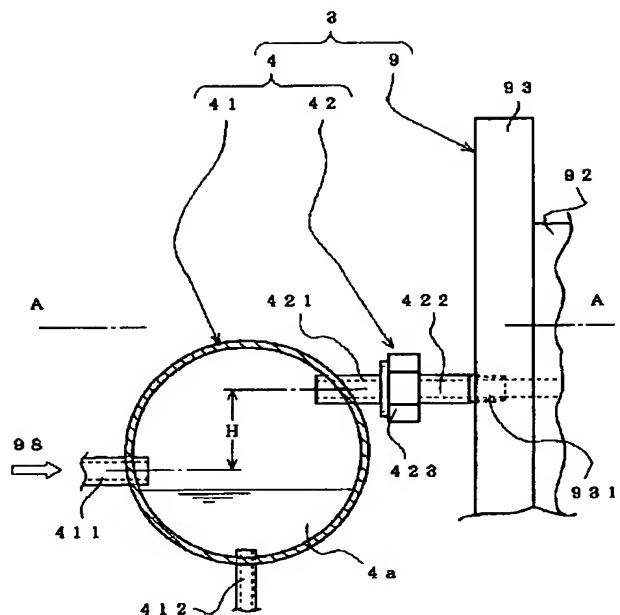
【図6】



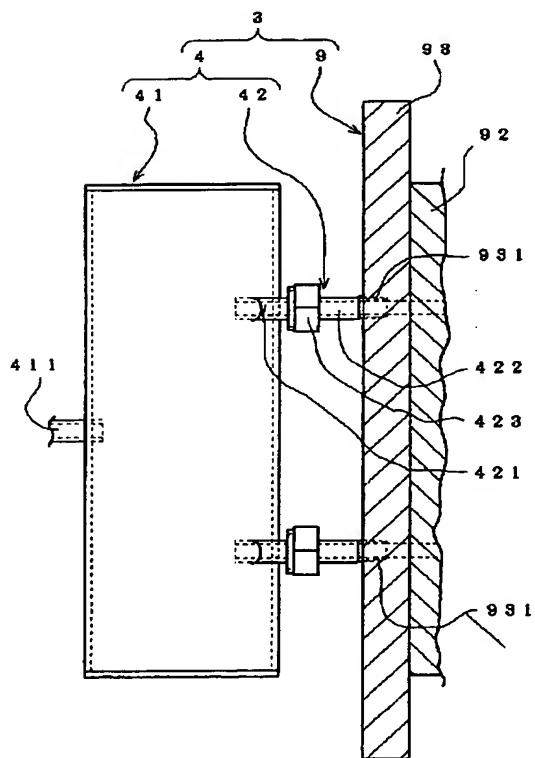
【図1】



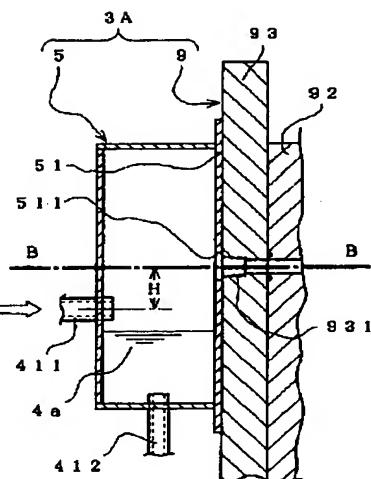
【図3】



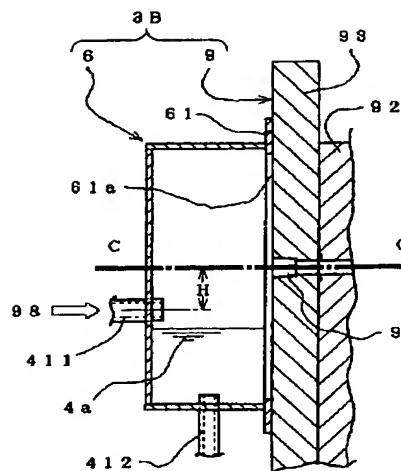
【図4】



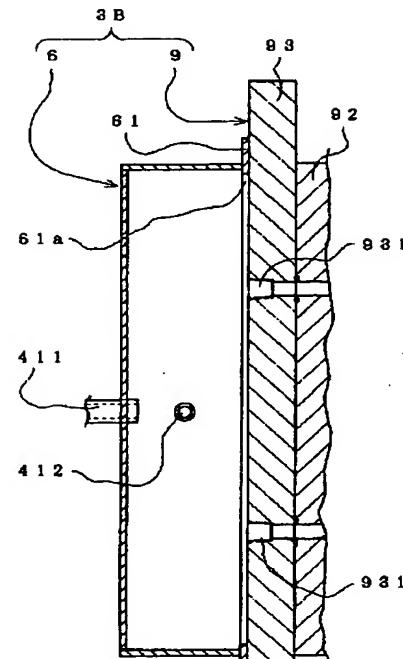
【図5】



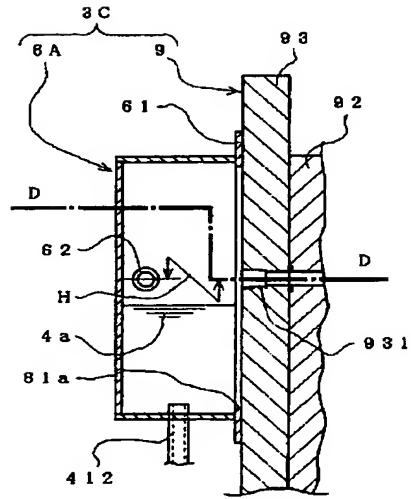
【図7】



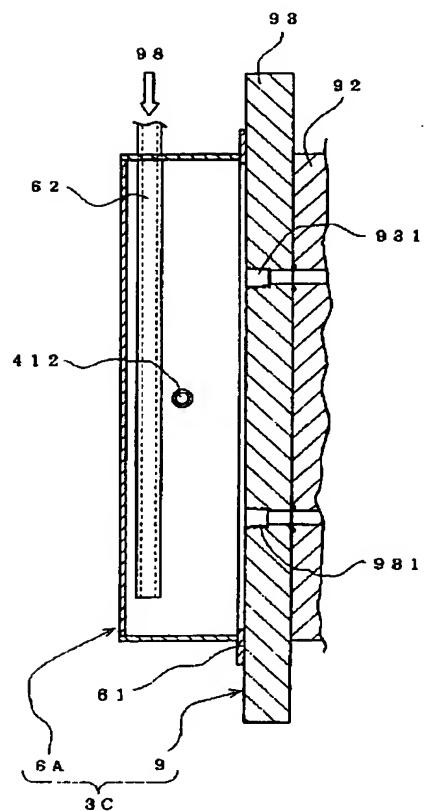
【図8】



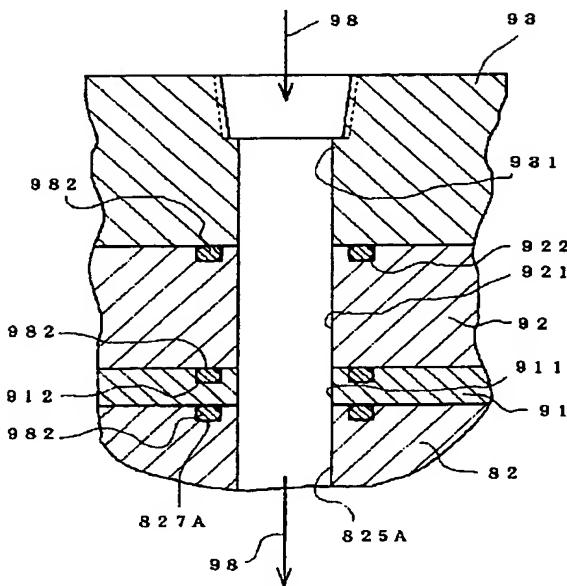
【図9】



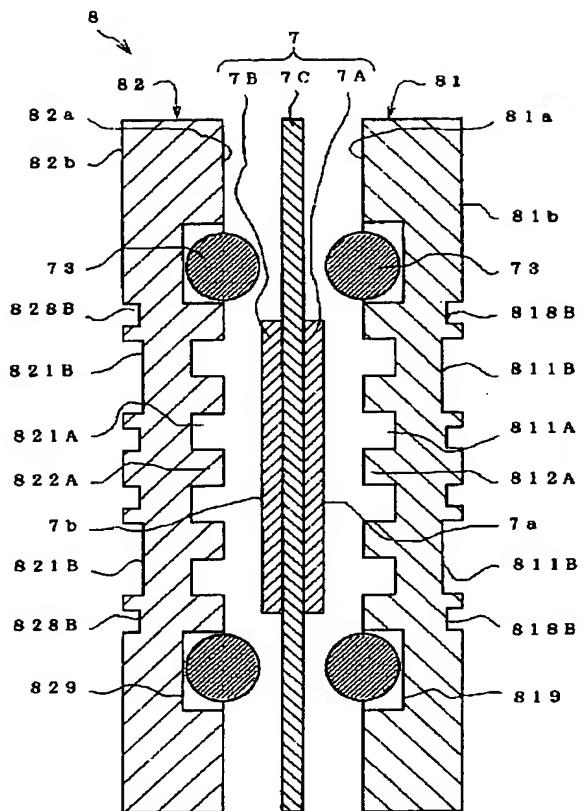
【図10】



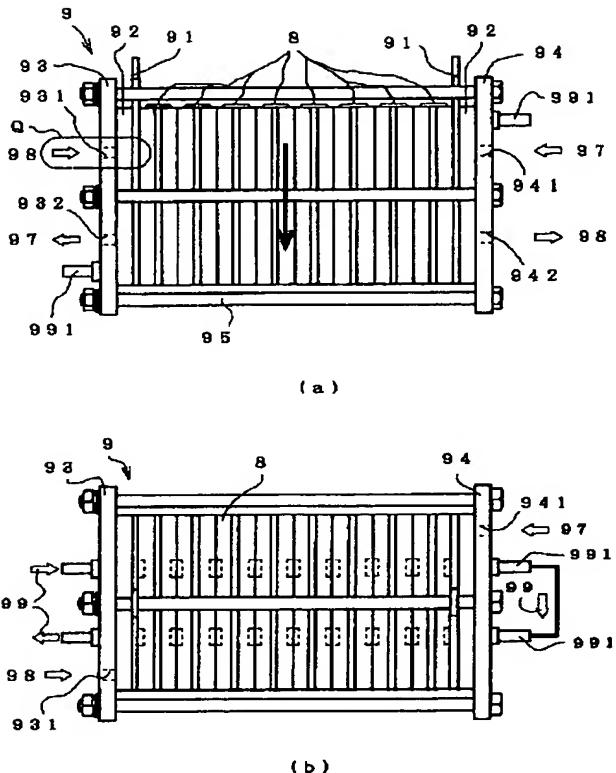
【図13】



【図11】



【図12】



【図14】

